



ZFW

PATENT
Attorney Docket No. 227558

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Edgardo Chizzoli

Art Unit: 3673

Application No. 10/787,500

Examiner: Unassigned

Filed: February 26, 2004

For: METHOD, EQUIPMENT, AND DEVICES FOR THE RELINING
OF CONDUITS THROUGH THE INTRODUCTION OF
PLASTIC TUBES

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In connection with Applicant's claim of priority under 35 U.S.C. § 119 of the following application:

Application No. MI2003A 000339, filed in Italy on February 26, 2003,

a certified copy of the above-listed priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

Paul J. Filbin, Reg. No. 51,677
LEYDIG, VOIT & MAYER, LTD.
Two Prudential Plaza, Suite 4900
180 North Stetson Avenue
Chicago, Illinois 60601-6780
Telephone: (312) 616-5600
Facsimile: (312) 616-5700

Date: May 28, 2004

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this CLAIM OF PRIORITY (along with any documents referred to as being attached or enclosed) is being deposited with the United States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Date: May 28, 2004



Ministero delle Attività Produttive
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. **MI2003 A 000339**



*Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

31 MAR 2004

Roma, li

IL FUNZIONARIO

Elena Marinelli

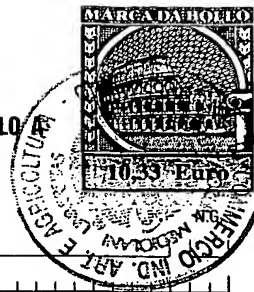
Sig.ra E. MARINELLI

AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione **PRANHA 50 LTDA**
Residenza **RIO DE JANEIRO, RJ (BR)** codice _____

2) Denominazione _____
Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome **FARAGGIANA Vittorio ed altri** cod. fiscale _____

denominazione studio di appartenenza **Ingg. Guzzi e Ravizza s.r.l.**

via **V. Monti** n. **8** città **MILANO** cap **20123** (prov) **MI**

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) _____ gruppo/sottogruppo _____/_____

**"METODO, APPARATO E DISPOSITIVI PER IL RISANAMENTO DI CONDOTTE
MEDIANTE INTRODUZIONE DI TUBI IN MATERIALE PLASTICO"**

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA ____/____/____ N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) **CHIZZOLI EDGARDO** 3) _____

2) _____ 4) _____

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

1) **NESSUNA** _____

2) _____

SCIoglimento RISERVE

Data N° Protocollo

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) **1** **PROV** n. pag. **15** riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)

Doc. 2) **1** **PROV** n. tav. **02** disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)

Doc. 3) **0** **XXS** lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale

Doc. 4) **1** **RIS** designazione inventore

Doc. 5) **1** **RIS** documenti di priorità con traduzione in italiano

Doc. 6) **1** **RIS** autorizzazione o atto di cessione

Doc. 7) **1** nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale Euro **CENTOTTANTOTTO/51 (188,51)** obbligatorio

COMPILATO IL **26/02/2003** FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I) _____ p.i. _____

CONTINUA SI/NO **no** **Ingg. Guzzi e Ravizza**

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO **si** per sé e per gli altri

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI **MILANO** codice **15**

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA **MI2003A 000339** Reg. A.

L'anno **DUEMILATRE** _____, del mese di **FEBBRAIO**

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda di deposito, e ha(hanno) allegato _____ fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE **IL RAPPRESENTANTE INFORMATO DEL CONTENUTO DELLA**

CIRCOLARE N° 423 DEL 01.03.2001 EFFETTUA IL DEPOSITO CON RISERVA DI

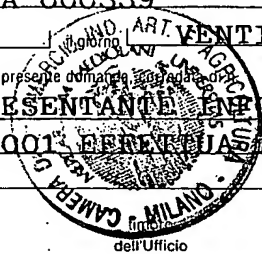
LETTERA DI INCARICO:

IL DEPOSITANTE

Silvia Alessio

dell'Ufficio

M. CORTONESI



RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA

MI2003A 000339

REG. A

DATA DI DEPOSITO

26/02/2003

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

/ / /

D. TITOLO

"METODO, APPARATO E DISPOSITIVI PER IL RISANAMENTO DI CONDOTTE MEDIANTE
INTRODUZIONE DI TUBI IN MATERIALE PLASTICO"

L. RIASSUNTO

Un metodo per la posa di un tubo (11) in materiale plastico all'interno di una condotta (12) già in opera, comprende le fasi di allagare un tratto di condotta con un liquido, inserire il tubo con una sua estremità di testa nel tratto allagato per farlo scorrere lungo la condotta mentre la spinta idrostatica riduce lo sforzo di scorrimento.

Un apparato per la posa di un tubo (11) in materiale plastico all'interno di una condotta (12) già in opera, comprende una coppia di collettori (15, 115) ciascuno dotato di un raccordo (16, 116) per il fissaggio a tenuta ad un rispettivo estremo di un tratto di condotta (12). Ciascun collettore comprende uno spezzone di tubo di ingresso/uscita (17, 117) che è disposto inclinato con un angolo ottuso rispetto all'asse del rispettivo estremo della condotta per invitare e permettere il passaggio del tubo nella condotta, l'imboccatura (18, 118) dello spezzone di tubo essendo ad una quota maggiore della condotta. L'apparato comprende inoltre mezzi (19) per allagare con un liquido il tratto di condotta chiuso dai due collettori così da permettere lo scorrimento del tubo lungo la condotta mentre la spinta idrostatica del liquido riduce lo sforzo di scorrimento del tubo.

M. DISEGNO

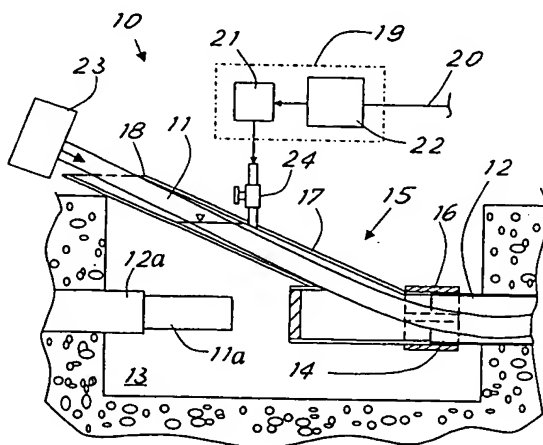


Fig. 1

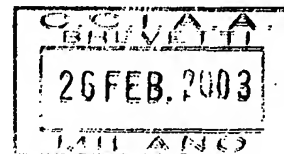


"Metodo, apparato e dispositivi per il risanamento di condotte mediante introduzione di tubi in materiale plastico"

MI 2003 A 0 00339

titolare: PRANHA 50 LTDA

con sede in: Rio de Janeiro, RJ (BRASILE)



La presente invenzione si riferisce alla posa di un tubo in materiale plastico all'interno di una condotta già in opera.

Sono noti sistemi, chiamati in gergo di "relining", per il risanamento di condotte mediante introduzione in esse di tubi nuovi in materiale plastico (ad esempio, polietilene).

Tali sistemi noti sono limitati nella loro operatività dalla massima lunghezza del tubo da infilare, da eventuali curve, dal peso del tubo, ecc. In genere, le tratte di condotto devono essere alquanto corte (poche centinaia di metri al massimo) in modo da riuscire a trainare il tubo lungo il condotto. Inoltre, l'attrito di scorrimento del tubo nel condotto non solo ostacola l'introduzione, ma produce anche una indesiderata abrasione della parte inferiore del tubo, abrasione che è proporzionale alla lunghezza della tratta che si percorre.

La forte limitazione nelle massime tratte percorribili è sopportabile nel caso di relining di tubi in ambito cittadino, dove la struttura della rete di condotte è essa stessa divisa in tratte di lunghezza alquanto limitata. La tecnica del relining risulta invece inapplicabile nel caso di condotte molto lunghe, quali le pipeline, che possono arrivare a svariate centinaia di chilometri e per le quali sarebbe impensabile coprire l'intera lunghezza a tratte di poche decine o al massimo centinaia di metri alla volta.

Scopo generale della presente invenzione è ovviare agli inconvenienti sopra menzionati fornendo un metodo, un apparato e dispositivi che permettano di effettuare il re-

lining su tratte di lunghezza molto lunga.

In vista di tale scopo si è pensato di realizzare, secondo l'invenzione, un metodo per la posa di un tubo in materiale plastico all'interno di una condotta già in opera, comprendente le fasi di allagare un tratto di condotta con un liquido, inserire il tubo con una sua estremità di testa nel tratto allagato per farlo scorrere lungo la condotta mentre la spinta idrostatica riduce lo sforzo di scorrimento.

Sempre secondo l'invenzione, si è pensato di realizzare un apparato per la posa di un tubo in materiale plastico all'interno di una condotta già in opera, comprendente una coppia di collettori ciascuno dotato di un raccordo per il fissaggio a tenuta ad un rispettivo estremo di un tratto di condotta, ciascun collettore comprendendo inoltre uno spezzone di tubo di ingresso/uscita che è disposto inclinato con un angolo ottuso rispetto all'asse del rispettivo estremo della condotta per invitare e permettere il passaggio del tubo nella condotta, l'imboccatura dello spezzone di tubo essendo ad una quota maggiore della condotta, e l'apparato comprendendo inoltre mezzi per allagare con un liquido il tratto di condotta chiuso dai due collettori così da permettere lo scorrimento del tubo lungo la condotta mentre la spinta idrostatica riduce lo sforzo di scorrimento.

Si è, inoltre, pensato di realizzare, secondo l'invenzione, un dispositivo per la posa di un tubo in materiale plastico all'interno di una condotta già in opera, comprendente un collettore dotato di un raccordo per il fissaggio a tenuta ad un rispettivo estremo di un tratto di condotta, il collettore comprendendo un raccordo di ingresso/uscita di liquido di allagamento della condotta e uno spezzone di tubo di ingresso/uscita che è disposto inclinato con un angolo ottuso rispetto all'asse del rispettivo estremo della condotta per invitare e permettere il passaggio del tubo nella condotta.

Per rendere più chiara la spiegazione dei principi innovativi della presente invenzio-

ne ed i suoi vantaggi rispetto alla tecnica nota si descriverà di seguito, con l'aiuto dei disegni allegati, una possibile realizzazione esemplificativa applicante tali principi.

Nei disegni:

-figura 1 rappresenta una vista schematica in alzata laterale parzialmente sezionata di un sito di ingresso o iniziale dell'apparato di relining secondo l'invenzione;

-figura 2 rappresenta una vista, simile a quella di figura 1, del sito di uscita o terminale dell'apparato secondo l'invenzione;

-figura 3 rappresenta una vista schematica dei due siti dell'apparato durante una seconda fase di lavorazione.

Con riferimento alle figure, in figura 1 è mostrato schematicamente un sito di ingresso o iniziale, indicato genericamente con 10, di un apparato di relining secondo l'invenzione per la posa di un tubo 11 in materiale plastico all'interno di una condotta 12 già in opera.

Il sito può essere un sito realmente iniziale, vale a dire l'inizio del primo tratto della condotta che deve essere sottoposta a relining, oppure un sito intermedio fra due tratte. In questo secondo caso, nel sito giunge la fine della tratta precedente 12a di condotta, già dotata del tubo interno 11a che dovrà essere giuntato al tubo 11 della tratta successiva per mezzo di note tecniche (ad esempio, saldatura testa-testa o con manico termofusibile).

Come si vede schematicamente in figura, la condotta 12 è interrata e il sito comprende uno scavo per ottenere un pozzetto di lavoro 13 entro il quale è esposto un opportuno tratto di condotta. Il tratto scoperto è sezionato così da dividere la tratta successiva dalla precedente ed ottenere una estremità di testa o iniziale 14 della tratta di condotta.

Sull'estremità di testa 14 della tratta di condotta viene montato un apposito collettore

15. Il collettore 15 è dotato di un raccordo 16 per il suo fissaggio a tenuta all'estremo 14 della condotta così da chiuderlo. Ad esempio il raccordo 16 può essere del noto tipo a ganaschia.

Il collettore comprende anche uno spezzone di tubo di ingresso/uscita 17 che sporge dal corpo del collettore ed è inclinato con un angolo ottuso rispetto all'asse del rispettivo estremo della condotta. L'imboccatura 18 dello spezzone di tubo è aperta all'esterno per permettere l'ingresso del tubo 11 e avviarlo nella condotta.

Il tubo è vantaggiosamente alimentato da un noto spintore alternativo idraulico, indicato genericamente con 23. Tale dispositivo non sarà qui ulteriormente descritto o mostrato, essendo facilmente immaginabile dal tecnico esperto.

Il collettore è vantaggiosamente dotato di un raccordo di ingresso/uscita 24 per un liquido che verrà immesso con mezzi 19 che prelevano il liquido da una sorgente 20.

L'immissione di liquido è eseguita per allagare almeno parzialmente la condotta.

Vantaggiosamente, per evitare che il liquido fuoriesca attraverso il tubo di ingresso 17, l'imboccatura 18 del tubo di ingresso è disposta ad una quota maggiore della condotta 12.

Per gli scopi che saranno chiari nel seguito i mezzi 19 di immissione del liquido comprendono sia mezzi di circolazione a pompa 21, sia noti mezzi 22 di riscaldamento del liquido.

In figura 2 è mostrato il sito, indicato genericamente con 110, di arrivo della tratta di condotta 12. Anche tale sito può essere un sito intermedio, con una successiva tratta di condotta 12b che parte da esso.

Per comodità, elementi simili a quelli di figura 1 verranno indicati in figura 2 con stessa numerazione aumentata di 100.

Il sito 110 comprende così uno scavo che forma un pozzetto di lavoro 113 entro il



quale è esposto il tratto di condotta, sezionato in modo da dividere la tratta successiva dalla precedente. Sulla estremità terminale 130 della condotta 12 di figura 1 viene montato a tenuta un apposito collettore di uscita 115, dotato di un raccordo di fissaggio 116, ad esempio del noto tipo a ganascia.

Il collettore è dotato di uno spezzone di tubo di ingresso/uscita 117 che sporge dal corpo del collettore ed è inclinato con un angolo ottuso rispetto all'asse dell'estremo della condotta per terminare con una apertura 118. Vantaggiosamente, l'apertura 118 è disposta ad una quota maggiore della condotta 12 per evitare che il liquido nella condotta fuoriesca attraverso l'apertura 118.

Il collettore è vantaggiosamente dotato di un raccordo di ingresso/uscita 124 per il liquido che verrà immesso nella condotta con i mezzi 19. Per gli scopi che saranno chiari nel seguito, il raccordo 124 può essere connesso ad un tubo di scarico 120 che può anche essere inviato all'ingresso dei mezzi 19, così da ricircolare il liquido nella condotta.

Ciascun collettore 15, 115 realizza un dispositivo per la posa del un tubo in materiale plastico all'interno della condotta.

Come si vede sempre in figura 2, alla testa del tubo 11 è agganciato un cavo di guida 132 per mezzo di una opportuna ogiva di fissaggio 131. Il cavo 132 viene tirato lungo la condotta da noti mezzi di traino (non mostrati) disposti nel sito di uscita del tubo dalla condotta.

Vantaggiosamente l'ogiva può comprendere una nota telecamera 133 che permette ad un operatore di osservare, attraverso un monitor 134, il percorso del tubo 11 lungo la condotta.

La posa del cavo di guida può essere eseguita con una qualsiasi delle tecniche note. Ad esempio, può essere impiegato un primo cordino di manovra, infilato lungo la

condotta mediante un sistema pneumatico del tipo impiegante una sfera in materiale plastico che ottura tutta la sezione della condotta e che viene spinta da aria compressa immessa da un estremo della condotta. La sfera trascina il cordino di manovra fino all'altro estremo della condotta. Al cordino viene poi connesso in serie il cavo di guida che viene tirato lungo la condotta mediante il cordino.

Dopo l'inserimento del cavo di guida la condotta viene allagata con il liquido e può iniziare la fase di introduzione del tubo di relining. L'allagamento, che può essere totale o parziale a seconda delle necessità, deve essere sufficiente da fornire una adeguata spinta idrostatica al tubo 12, così da ridurre lo sforzo di scorrimento. Il liquido di allagamento è vantaggiosamente acqua alla quale possono essere se necessario aggiunti opportuni noti additivi per ridurre ulteriormente l'attrito di scorrimento del tubo nella condotta.

Il livello ottimale di liquido nella condotta è quello per il quale il tubo galleggia in posizione intermedia nella condotta senza toccare né il fondo né la volta della condotta. Vantaggiosamente, l'estremità di testa del tubo può essere chiusa a tenuta, così da sfruttare l'aria nel tubo per fornire maggiore galleggiabilità al tubo stesso. Se il tubo è realizzato in materiale con peso specifico minore del peso specifico del liquido di allagamento, la spinta idrostatica può essere sufficiente anche nel caso di allagamento dell'interno del tubo.

Vantaggiosamente, i mezzi di allagamento 19 comprendono mezzi di circolazione e di riscaldamento del liquido nella condotta così che il tubo 12 venga riscaldato dal liquido per aumentarne la flessibilità durante il suo scorrimento nella condotta. Ciò permette un più agevole passaggio del tubo nei tratti curvi della condotta e riduce ulteriormente lo sforzo di inserimento. La temperatura dovrà essere tale da rendere più flessibile il tubo ma non tale da fargli perdere le caratteristiche meccaniche di resi-

stenza necessarie all'infilamento nella condotta. La temperatura ottimale dipenderà dal materiale del tubo. Ad esempio, nel caso di tubi in materiale plastico quale polietilene o politene è stata trovata vantaggiosa una temperatura del liquido nell'intorno di 40-45°C.

A seconda delle necessità e delle preferenze del caso specifico, i mezzi di circolazione del liquido possono lavorare a ciclo aperto (vale a dire con il liquido che si perde all'uscita della condotta) o a ciclo chiuso (vale a dire prelevando il liquido dalla condotta attraverso il raccordo di ingresso/uscita di uno dei due collettori e reimmettendolo nella condotta attraverso il raccordo di ingresso/uscita dell'altro dei due collettori).

Grazie alla spinta idrostatica, si è trovato che l'azione di introduzione del tubo è grandemente facilitata ed è così possibile percorrere tratte molto lunghe (anche nell'ordine del o dei chilometri) mantenendo relativamente basso (e, comunque, sotto le massime sollecitazioni possibili per il materiale del tubo) lo sforzo di introduzione.

Anche le abrasioni del tubo sono ridotte a livelli non preoccupanti.

Con la combinazione di spinta data dal dispositivo 23 e di tiro grazie al cavo guida 132 è stato trovato particolarmente agevole l'inserimento del tubo galleggiante.

Grazie alla telecamera il manovratore dell'organo di tiro può facilmente regolare la tensione del cavo per mantenere relativamente centrata nella condotta la testa del tubo e il tubo stesso relativamente in asse con la condotta. Si evitano così incagli e si contribuisce a mantenere molto ridotta l'abrasione sul tubo. Le abrasioni sono solo casuali e controllabili aumentando o diminuendo la tensione del cavo.

Quando si raggiungono delle curve della condotta, un aumento della tensione del cavo di tiro obbliga la testa del tubo a piegare lungo la curva, in ciò facilitato dal riscaldamento del liquido di allagamento.

Come si vede schematicamente nelle figure e come risulta chiaro dalla descrizione, il tubo che viene infilato deve avere un diametro ridotto rispetto al diametro interno della condotta, sia per sfruttare adeguatamente la spinta idrostatica, sia per un facile passaggio nelle eventuali curve della condotta.

E' stato trovato vantaggiosa la possibilità di espandere il tubo dopo l'inserimento nella condotta, così da occupare tutta la sezione disponibile. Ciò può essere fatto, ad esempio, impiegando un noto tubo ripiegato nella sua sezione e che viene gonfiato alla forma circolare dopo l'introduzione.

Nel caso di tubo in materiale termoplastico è stato però trovato vantaggiosa una espansione a caldo.

A tale scopo, come si vede schematicamente in figura 3, dopo la completa introduzione del tubo lungo la tratta di condotta i collettori vengono smontati e gli estremi del tubo vengono chiusi mediante tappi 40, 41 dotati di raccordi per la connessione di mezzi 42 di circolazione di fluido caldo in pressione. I mezzi 42 possono anche essere gli stessi mezzi 19 di circolazione del liquido di allagamento.

I mezzi 42 riscaldano il fluido circolante (vantaggiosamente, acqua) ad una temperatura sufficiente a raggiungere la temperatura elastica del materiale del tubo così da avere un rammollimento e la stabile espansione radiale del tubo nella condotta.

L'esatta temperatura dipenderà dal materiale. Una temperatura vantaggiosa per il polietilene è nell'intorno di 90°. Una pressione utile è nell'intorno di 3 atm differenziali alla perdita di carico.

E' stato anche trovato vantaggio che prima dell'espansione il diametro del tubo sia nell'intorno del 10% del diametro interno della condotta. Il tubo può essere fatto dilatare fino ad aderire alla parete interna della condotta.

Quando il tubo ha raggiunto la sua massima espansione, lo scambiatore di calore dei



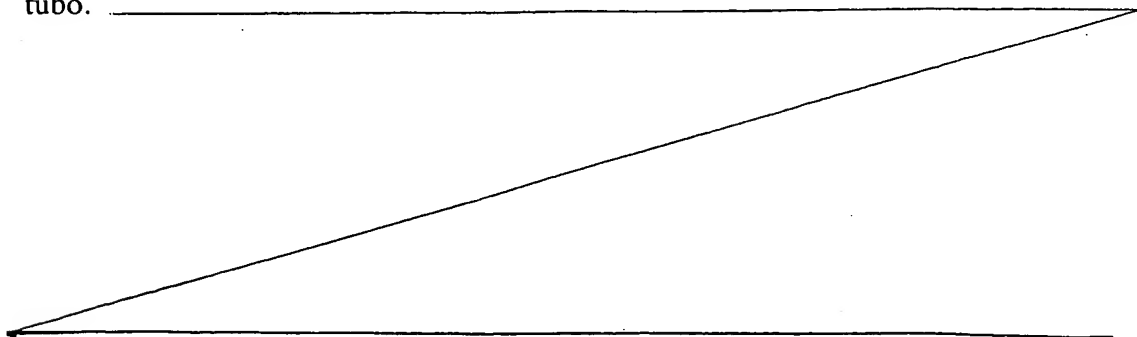
mezzi 42 viene spento e la pompa inizia a pompare acqua fredda fino al completo raffreddamento del tubo, così da rendere stabili le nuove dimensioni raggiunte.

A questo punto è chiaro come si siano raggiunti gli scopi prefissati. Con il metodo e un apparato secondo l'invenzione, le tratte fra il sito di ingresso e il sito di uscita possono essere molto più lunghe di quelle permesse dalla tecnica nota e divengono sufficientemente lunghe da rendere economicamente vantaggioso il relining anche di condotte lunghissime. Inoltre, la velocità di infilamento del tubo può anche essere relativamente elevata, nell'ordine di circa 1mt al minuto o più, permettendo tempi di lavoro sufficientemente ridotti.

Naturalmente, la descrizione sopra fatta di una realizzazione applicante i principi innovativi della presente invenzione è riportata a titolo esemplificativo di tali principi innovativi e non deve perciò essere presa a limitazione dell'ambito di privativa qui rivendicato.

Ad esempio, se necessario il cavo (opportunamente dimensionato) può anche essere impiegato per applicare tutta o buona parte della forza di scorrimento del tubo, sebbene si sia trovata particolarmente vantaggiosa l'introduzione del tubo mediante spinta dal sito di ingresso e uso del cavo di testa con funzioni di guida del tubo lungo il percorso (fornendo al più una funzione di traino accessoria).

Inoltre, nel caso di circolazione a circuito chiuso dei fluidi di riscaldamento, il flusso può essere periodicamente invertito per uniformare meglio le temperature lungo il tubo.



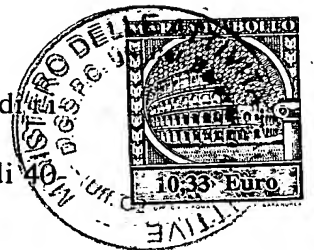
RIVENDICAZIONI

1. Metodo per la posa di un tubo in materiale plastico all'interno di una condotta già in opera, comprendente le fasi di allagare un tratto di condotta con un liquido, inserire il tubo con una sua estremità di testa nel tratto allagato per farlo scorrere lungo la condotta mentre la spinta idrostatica riduce lo sforzo di scorrimento.
2. Metodo secondo rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che prima dell'inserimento nella condotta l'estremità di testa del tubo viene chiusa per mantenere aria nel tubo.
3. Metodo secondo rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il tubo è realizzato in materiale con peso specifico minore del peso specifico del liquido di allagamento.
4. Metodo secondo rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il tubo è in materiale termoplastico e il liquido di allagamento è riscaldato per aumentare la flessibilità del tubo durante il suo scorrimento nella condotta.
5. Metodo secondo rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che il liquido di allagamento è fatto scorrere lungo il tratto di condotta.
6. Metodo secondo rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che il liquido di allagamento è fatto ricircolare fra i due estremi del tratto di condotta.
7. Metodo secondo rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che il liquido è riscaldato ad una temperatura nell'intorno di 40-45°C.
8. Metodo secondo rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che per lo scorrimento lungo la condotta il tubo viene spinto lungo la condotta e ha estremità di testa agganciata ad un cavo di guida che viene tirato lungo la condotta dall'estremità opposta a quella di introduzione del tubo.

9. Metodo secondo rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il tubo ha diametro esterno ben minore del diametro interno della condotta ed è in materiale termoplastico e, dopo l'introduzione nella condotta, viene fatto percorrere da fluido caldo in pressione per riscaldarlo ad una temperatura sufficiente al rammollimento e alla sua stabile espansione nella condotta.
10. Metodo secondo rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che il fluido caldo è acqua.
11. Metodo secondo rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che la temperatura del fluido è nell'intorno di 90°C.
12. Metodo secondo rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che prima dell'espansione il diametro del tubo è nell'intorno del 10% del diametro interno della condotta.
13. Metodo secondo rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il tubo è in polietene.
14. Metodo secondo rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che al liquido di allagamento sono aggiunti additivi per ridurre l'attrito di scorrimento del tubo nella condotta.
15. Metodo secondo rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il liquido di allagamento è acqua.
16. Apparato per la posa di un tubo (11) in materiale plastico all'interno di una condotta (12) già in opera, comprendente una coppia di collettori (15, 115) ciascuno dotato di un raccordo (16, 116) per il fissaggio a tenuta ad un rispettivo estremo di un tratto di condotta (12), ciascun collettore comprendendo inoltre uno spezzone di tubo di ingresso/uscita (17, 117) che è disposto inclinato con un angolo ottuso rispetto all'asse del rispettivo estremo della condotta.

ta per invitare e permettere il passaggio del tubo nella condotta, l'imboccatura (18, 118) dello spezzone di tubo essendo ad una quota maggiore della condotta, e l'apparato comprendendo inoltre mezzi (19) per allagare con un liquido il tratto di condotta chiuso dai due collettori così da permettere lo scorrimento del tubo lungo la condotta mentre la spinta idrostatica riduce lo sforzo di scorrimento.

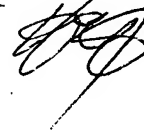
17. Apparato secondo rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che i collettori (15, 115) sono dotati ciascuno di un raccordo (24, 124) di ingresso/uscita del liquido nella condotta, ad almeno uno di detti raccordi di ingresso/uscita essendo connessi i mezzi di allagamento (19).
18. Apparato secondo rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che i mezzi di allagamento (19) comprendono mezzi di circolazione (21) e di riscaldamento (22) del liquido nella condotta per aumentare la flessibilità del tubo durante il suo scorrimento nella condotta.
19. Apparato secondo rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che i mezzi di circolazione (19) prelevano il liquido dalla condotta attraverso il raccordo di ingresso/uscita (24, 124) di uno dei due collettori e lo reimmettono nella condotta attraverso il raccordo di ingresso/uscita dell'altro dei due collettori.
20. Apparato secondo rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che i mezzi di riscaldamento (22) riscaldano il liquido ad una temperatura nell'intorno di 40-45°C.
21. Apparato secondo rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi (23) di spinta del tubo lungo la condotta e un cavo di guida (132) aganciato ad estremità di testa del tubo e che viene tirato lungo la condotta dall'estremità opposta a quella di introduzione del tubo nella condotta.



22. Apparato secondo rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che il tubo (11) è in materiale termoplastico e ha diametro esterno ben minore del diametro interno della condotta e che l'apparato comprende mezzi (42) di circolazione di fluido caldo in pressione connettibili agli estremi del tubo dopo la sua introduzione nella condotta per riscaldarlo ad una temperatura sufficiente al rammolimento e alla sua stabile espansione radiale nella condotta.
23. Apparato secondo rivendicazione 22, caratterizzato dal fatto che il fluido caldo è acqua.
24. Apparato secondo rivendicazione 22, caratterizzato dal fatto che la temperatura è nell'intorno di 90°.
25. Apparato secondo rivendicazione 22, caratterizzato dal fatto che prima dell'espansione il diametro del tubo è nell'intorno del 10% del diametro interno della condotta.
26. Apparato secondo rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che il tubo è in politene.
27. Apparato secondo rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che al liquido di allagamento sono aggiunti additivi per ridurre l'attrito di scorrimento del tubo nella condotta.
28. Apparato secondo rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che il liquido di allagamento è acqua.
29. Un dispositivo per la posa di un tubo in materiale plastico all'interno di una condotta già in opera, comprendente un collettore (15, 115) dotato di un raccordo (16, 116) per il fissaggio a tenuta ad un rispettivo estremo di un tratto di condotta, il collettore comprendendo un raccordo (24, 124) di ingresso/uscita di liquido di allagamento della condotta e uno spezzone di tubo di

ingresso/uscita (17, 117) che è disposto inclinato con un angolo ottuso rispetto all'asse del rispettivo estremo della condotta per invitare e permettere il passaggio del tubo nella condotta.

mandatori



MI 2003 A 0 00 3 3 9

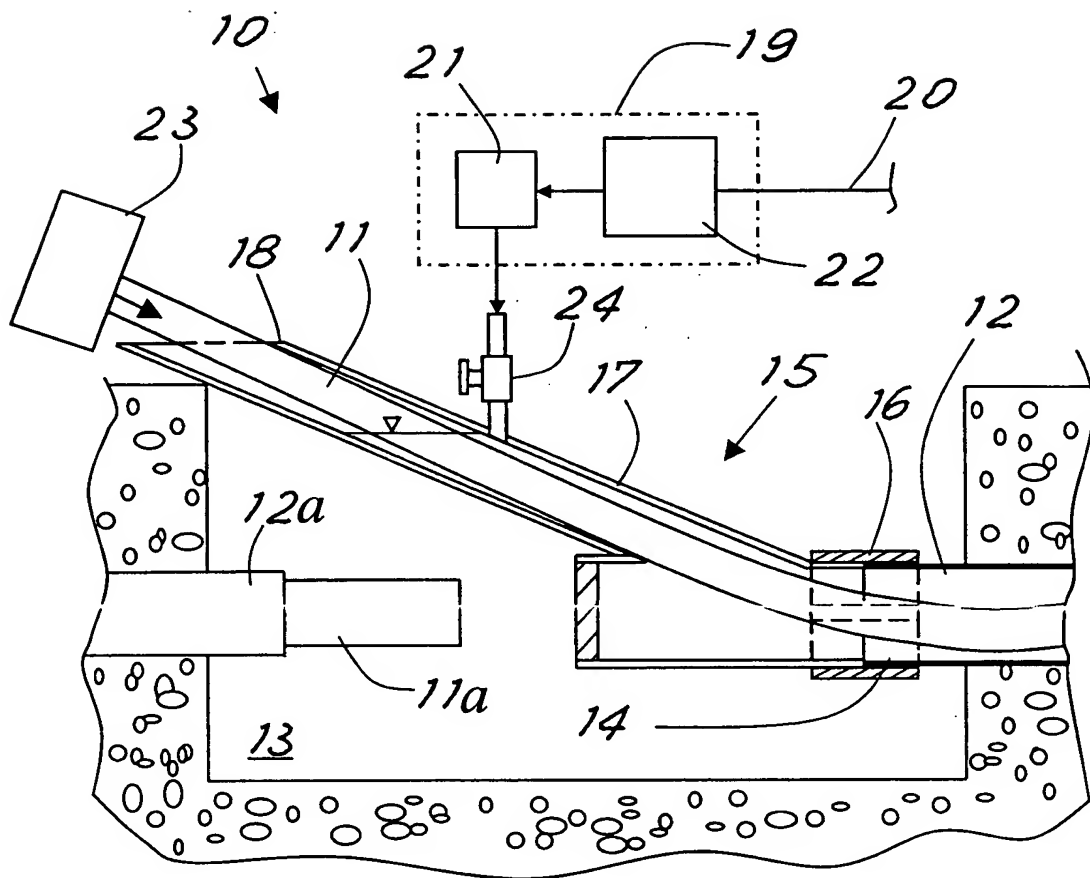
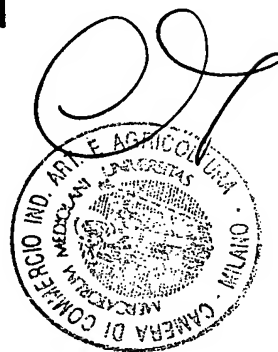


Fig. 1



MI 2003 A 0 0 0 3 3 9

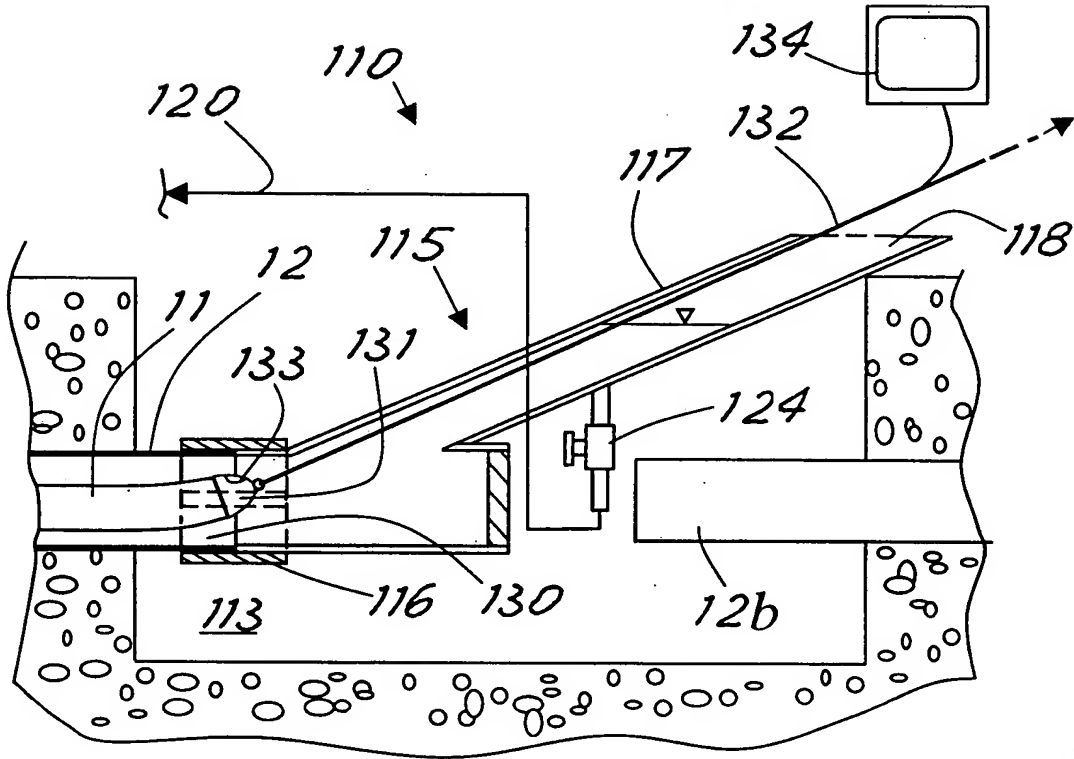


Fig. 2

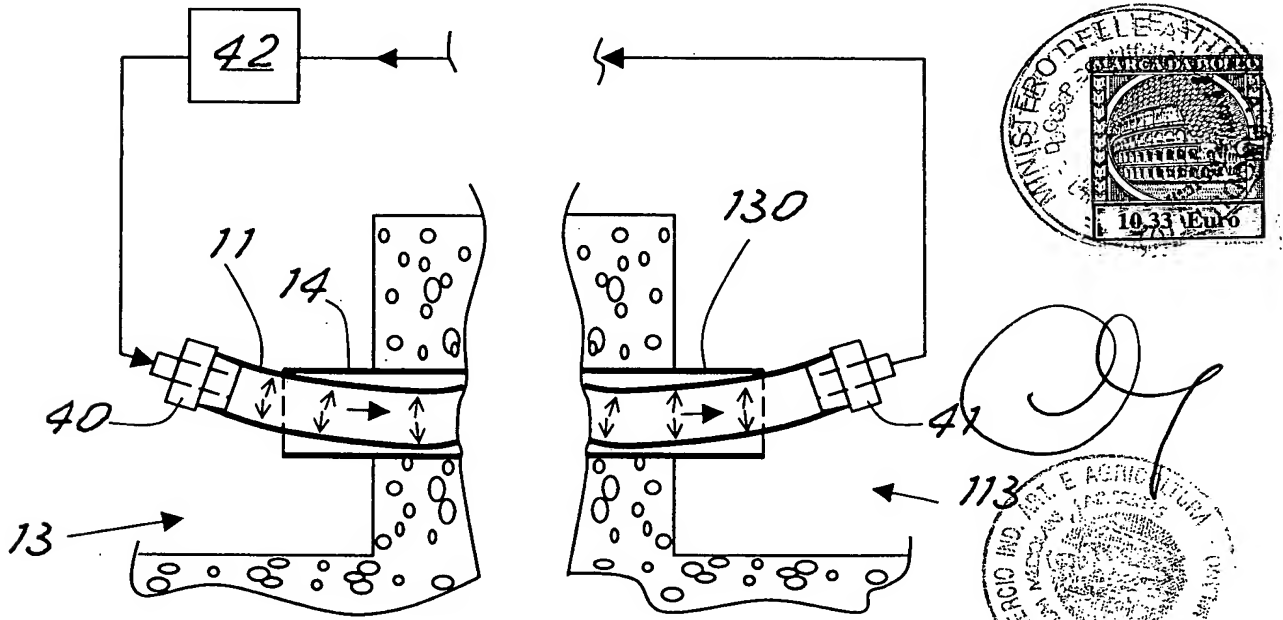


Fig. 3